

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-135809

(43)Date of publication of application : 16.05.2000

(51)Int.Cl.

B41J 2/36

(21)Application number : 10-240604

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 26.08.1998

(72)Inventor : NAGAMINE HIROTO

(30)Priority

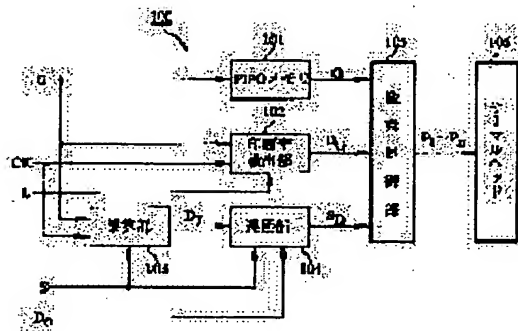
Priority number : 10237220 Priority date : 24.08.1998 Priority country : JP

(54) IMAGE FORMING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent occurrence of a white stripe by a method wherein variation of printed dot intervals in a sub-scanning direction which may occur because raising speeds of temperatures of heating resistors provided on a thermal head are varied due to the different number of printing dots by each printing line.

SOLUTION: Timing control data DT is generated by calculating a sum of density gradation values of printing data G by each printing line by an accumulating section 103. A line cycle signal S is delayed by a delaying section 104 by using the timing control data DT. A driving control section 105 turns on a heating resistor element in a thermal head 106 in accordance with the timing of the delayed line cycle signal SD. As a result, the heating resistor element is turned on as earlier as the sum of the density is greater, that is, as the raising speed of the temperature of the heating resistor element is lowered.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-135809

(P2000-135809A)

(43) 公開日 平成12年5月16日 (2000.5.16)

(51) Int.Cl.⁷

B 4 1 J 2/36

識別記号

F I

B 4 1 J 3/20

テマコード (参考)

1 1 5 F 2 C 0 6 6

1 1 5 D

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-240604

(22) 出願日 平成10年8月26日 (1998.8.26)

(31) 優先権主張番号 特願平10-237220

(32) 優先日 平成10年8月24日 (1998.8.24)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 長嶺 洋人

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株

式会社ニコン内

(74) 代理人 100085419

弁理士 大垣 孝

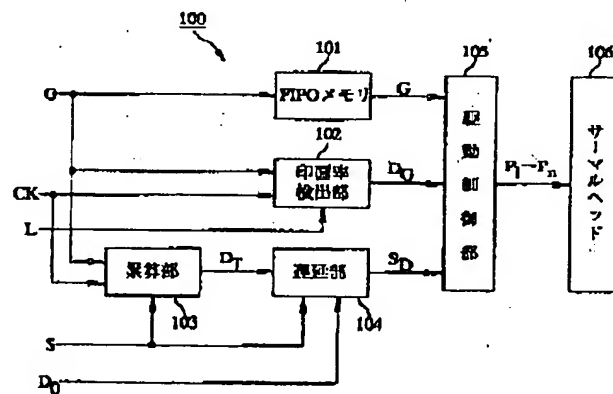
Fターム (参考) 2C066 AA05 AD03 CD03 CD14 CD27

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 印画ラインごとの印画ドット数の違いに起因して、サーマルヘッドに設けられた発熱抵抗体の温度上昇速度がばらつくために、副走査方向の印画ドット間隔がばらつくことを防止し、これにより、白すじ発生防止を図る。

【解決手段】 累算部103により、印画ラインごとに印画データGの濃度階調値の合計を算出することにより、タイミング制御データD_Tを生成する。そして、遅延部104により、タイミング制御データD_Tを用いて、ライン周期信号Sを遅延させる。駆動制御部105は、遅延後のライン周期信号S_Dのタイミングにしたがって、サーマルヘッド106の発熱抵抗素子をオンさせる。これにより、濃度階調値の合計が大きいとき、すなわち発熱抵抗体の温度上昇速度が遅くなるときほど、発熱抵抗素子をオンさせるタイミングを早くする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の発熱抵抗体が配列されるサーマルヘッドと、

入力された印画データに基づいて、前記複数の発熱体の通電比率を算出し、印画率データを生成する印画率検出回路と、

前記印画データおよび前記印画率データに基づいて前記発熱抵抗体の通電パルス期間を設定する通電パルス期間設定回路と、

前記印画データに基づいて前記発熱抵抗体の通電開始タイミングを設定するタイミング設定回路と、

前記通電パルス期間および前記通電開始タイミングに基づいて、前記複数の発熱抵抗体の通電を制御する制御回路と、

を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 請求項1記載の画像形成装置において、前記印画データが多階調の印画データであり、前記タイミング設定回路が1ラインにおける前記印画データの各階調の通電比率の合計に基づいて前記通電開始タイミングを設定することを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 請求項1記載の画像形成装置において、前記印画データが第0階調から第m階調までの多階調の印画データであり、前記タイミング設定回路が1ラインにおける前記印画データの第1階調の通電比率に基づいて前記通電開始タイミングを設定することを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】 請求項1記載の画像形成装置において、前記通電パルス期間設定回路が、前記印画率データが大きいほど長い通電パルス期間を設定することを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】 請求項1記載の画像形成装置において、前記タイミング設定回路は、前記印画率データが小さいほど遅延するように前記通電開始タイミングを設定することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば熱転写プリンタや感熱プリンタ等、サーマルヘッドを用いた画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】熱転写プリンタ等の画像記録装置に使用するサーマルヘッドとしては、例えば1ライン分の画像記録を同時に行うタイプのものが知られている。このようなサーマルヘッドには、通常、1ライン分のドット数に相当する数の発熱抵抗体が設けられている。

【0003】かかるサーマルヘッドでは、同時に駆動する発熱抵抗体の個数（以下「印画率」という）が多いときほど、各発熱抵抗体への供給電流が少なくなる。これは、印画率の大小に応じて電源とサーマルヘッドとの配線抵抗による電圧降下量変動し、これにより各発熱抵

抗体への印可電圧が変動するからである。各発熱抵抗体への供給電流が変動すると、これらの発熱抵抗体の発熱量も変動し、したがって、各ドットの記録温度も変動する。そして、この温度変動が、ライン間の温度むらの原因となる。

【0004】このため、従来のサーマルヘッドでは、印画率に応じて駆動時間を増減することにより、温度むらの発生を防止していた。また、駆動時間の増減は、サーマルヘッド制御回路からサーマルヘッドに供給する通電パルスのパルス幅を補正することによって行っていた。

【0005】図8は、従来の画像形成装置で使用されるサーマルヘッド制御回路の構成を概略的に示すブロック図である。

【0006】同図において、印画データGは、FIFO (First In First Out)メモリ801および印画率検出部802に入力される。印画率検出部802は、印画データGを用いて、同時に駆動する発熱抵抗体数を順次計数する。この計数結果は、印画率データとして、駆動制御部803に出力される。

【0007】駆動制御部803は、ライン周期信号Sの立ち上がりタイミングにしたがって、サーマルヘッド804の駆動を制御する。このとき、駆動制御部803は、FIFOメモリ801から印画データGを入力し、印画ドットに対応する発熱抵抗体（図示せず）には、通電パルスを供給する。通電パルスを供給された発熱抵抗体はオンし、ドットの記録を行う。一方、非印画ドット（白ドット）に相当する発熱抵抗体は、通電パルスが供給されず、オフ状態に維持されるので、ドットの記録を行わない。

【0008】上述のように、印画ドットの温度は、通電パルスのパルス幅（すなわち通電時間）に応じて変化する。図8に示した駆動制御部803では、印画率検出部802から入力した印画率データに応じてこのパルス幅を補正することにより、印画ドット温度の補正を行う。すなわち、印画率が高い場合にはパルス幅を大きくし、印画率が小さい場合にはパルス幅を小さくすることにより、印画率の変動に起因するライン間の温度むらを防止することができる。

【0009】通電パルスのパルス幅を補正することによって温度むらを防止できる理由について、図9のタイミングチャートを用いて説明する。

【0010】図9に示したように、ライン周期信号 S_1 、 S_2 、 S_3 の立ち上がりタイミングでは、1個の発熱抵抗体（「発熱抵抗体1」と記す）のみに通電パルス（パルス幅を t_1 とする）が供給され、他の発熱抵抗体には通電パルスは供給されない。このとき、サーマルヘッド804への印可電圧は、若干低下する。通電パルスを供給することにより、発熱抵抗体1の温度 α が、上昇を開始する。そして、発熱抵抗体1の温度 α が温度しきい値 α_1 以上であるときに、印画が行われる。ここで

は、 $\alpha \geq \alpha_1$ となる時間を T_1 とする。すなわち、1個の発熱抵抗体のみをオンする場合、印画時間を T_1 とするためには、通電パルスのパルス幅を t_1 とすればよい。

【0011】一方、ライン周期信号 S_1 の立ち上がりタイミングでは、複数個の発熱抵抗体がオンする。この場合には、サーマルヘッド804の印可電圧低下量は、発熱抵抗体1のみをオンする場合よりも大きくなる。このため、各発熱抵抗体の温度上昇速度は、発熱抵抗体1のみをオンする場合よりも遅くなる。したがって、転写のための加熱時間を T_1 とする（すなわち、発熱抵抗体1のみをオンする場合と同一のドット濃度を得る）ためには、通電パルスのパルス幅を t_1 よりも長くすればよい（図9では $t_1 + \Delta t_1$ と記す）。ここで、サーマルヘッド804の印可電圧低下量は、同時にオンする発熱抵抗体の個数（すなわち印画率）に依存する。したがって、補正值 Δt_1 を印画率に応じて適宜決定することにより、ドット濃度むらを抑制することが可能となる。

【0012】なお、図9では2値画像の記録を行う場合について説明したが、中間調記録を行う場合には、駆動制御部803（図8参照）は、1個の発熱抵抗体のみをオンするときの通電パルスのパルス幅を、濃度階調が大きいときほど長くする。したがって、パルス幅の補正值も、濃度階調ごとに決定すればよい。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図8に示したような従来の画像形成回路には、以下のような理由により、副走査方向における印画ドット間の距離が変動するという欠点があった。この欠点は、印画によって得られた画像に白すじを発生させ、画質劣化の原因となる。

【0014】①上述したように、発熱抵抗体の温度上昇は、印画率が大きいときほど遅くなる。したがって、ライン周期信号 S の立ち上がりタイミングから $\alpha \geq \alpha_1$ となるまで（すなわち記録が開始されるまで）の所要時間は、印画率が大きいときほど長くなる。このため、副走査方向の印画ドット間隔は、先に印画されたラインの印画率と後に印画されたラインの印画率と差に応じて変動する。

【0015】例えば、図9に示した場合において、各印画ドットの距離を順に x_1, x_2, x_3 とすると、 $x_1 > x_2 > x_3$ となる。そして、この距離 x_1 は、両印画ドットを印画する際の印画率の差が大きいほど、大きくなる。

【0016】②また、副走査方向における印画ドット間の距離は、両印画ドットを印画する際の印画濃度の差にも依存する。上述したように、中間調記録を行う場合には、濃度階調が大きい場合ほど通電パルスのパルス幅を長くする。したがって、印画ドットの中心点は、濃度階調が大きい場合ほど副走査方向にずれることになる。

【0017】図10は、副走査方向に連続する2個の印画ドットの濃度差とドット間隔との関係を概念的に示す図であり、(A)は両印画ドットの濃度が同一の場合、(B)は後の印画ドットの濃度の方が高い場合、(C)は先の印画ドットの濃度の方が高い場合を、それぞれ示している。尚、印画時において、印画紙は図10において右から左へ移動する。

【0018】同図に示したように、濃度の高い印画ドット D_1, D_2 は、濃度の低い印画ドット D_3, D_4, D_5 よりも、通電パルスのパルス幅が長い分だけ、副走査方向の径が長くなる。したがって、印画ドット D_1, D_2 の中心点 O_1, O_2 の位置は、濃度の低い印画ドット D_3, D_4, D_5 の中心点 O_3, O_4, O_5 よりも後の印画ドット寄りにずれる。このため、後で印画される印画ドットの濃度の方が高い場合のドット間隔 x_3 は、濃度が同一の場合のドット間隔 x_1 よりも大きくなり、また、先に印画される印画ドットの濃度の方が高い場合のドット間隔 x_2 は、濃度が同一の場合のドット間隔 x_1 よりも小さくなる。そして、 x_1 と x_2 との差および x_2 と x_3 との差は、両ドットの濃度差に応じて変動する。

【0019】このような理由により、印画率の小さいラインと大きいラインとが隣接する場合や、濃度の小さいラインと大きいラインとが隣接する場合には、画像に白すじが発生してしまうのである。

【0020】この発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、通電パルスのパルス幅によって濃度補正を行うことができ且つ白すじの発生を防止することができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】(1) この発明に係る画像形成装置は、複数の発熱抵抗体が配列されるサーマルヘッドと、入力された印画データに基づいて、複数の発熱体の通電比率を算出し、印画率データを生成する印画率検出回路と、印画データおよび印画率データに基づいて発熱抵抗体の通電パルス期間を設定する通電パルス期間設定回路と、印画率データに基づいて発熱抵抗体の通電開始タイミングを設定するタイミング設定回路と、通電パルス期間および通電開始タイミングに基づいて、複数の発熱抵抗体の通電を制御する制御回路とを有する。

【0022】このような構成によれば、印画データおよび印画率データの値に応じて通電開始タイミングを制御することができるので、画像の白すじ発生を抑制することが可能となる。

【0023】(2) この発明に係る画像形成装置においては、印画データが多階調の印画データであり、タイミング設定回路が1ラインにおける印画データの各階調の通電比率の合計に基づいて通電開始タイミングを設定することが望ましい。

【0024】これにより、多階調の印画を行う場合に、

印画濃度および印画率の両方を考慮して通電開始タイミングを制御することができる。

【0025】(3) この発明に係る画像形成装置においては、印画データは第0階調から第m階調までの多階調の印画データであり、タイミング設定回路が1ラインにおける印画データの第1階調の通電比率に基づいて通電開始タイミングを設定することが望ましい。

【0026】これにより、多階調の印画を行う場合に、多階調の印画を行う場合に、印画濃度を考慮して通電開始タイミングを制御することができる。

【0027】(4) この発明に係る画像形成装置においては、通電パルス期間設定回路は、印画率データが大きいほど長い通電パルス期間を設定することが望ましい。

【0028】これにより、印画率の変化に伴う濃度むらの発生を防止することができる。

【0029】(5) この発明に係る画像形成装置において、タイミング設定回路は、印画率データが小さいほど遅延するように通電開始タイミングを設定することが望ましい。

【0030】これにより、濃度むらの発生を防止することが可能である。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。なお、図中、各構成成分の大きさ、形状および配置関係は、この発明が理解できる程度に概略的に示してあるにすぎず、また、以下に説明する数値的条件は単なる例示にすぎないことを理解されたい。

【0032】第1の実施の形態

図1は、この実施の形態に係る画像形成装置の要部構成を概略的に示すブロック図である。

【0033】同図に示したように、この実施の形態の画像形成装置に係るサーマルヘッド制御回路100は、FIFOメモリ101、印画率検出部102、累算部103、遅延部104および駆動制御部105を備えている。

【0034】FIFOメモリ101は、サーマルヘッド制御回路100の外部から入力された印画データGを順次格納する。このFIFOメモリ101に格納された印画データGは、駆動制御部105によって、順次読み出される。

【0035】なお、この実施の形態では、印画データGとしてm階調(mは自然数)の中間調データを使用した場合を例に採って説明する。

【0036】印画率検出部102は、外部から入力された印画データGを、クロックCKおよび階調周期信号Lで与えられる周期にしたがって取り込む。そして印画率検出部102は印画データGに基づいて、各階調ごとの印画率を算出する。この算出結果は、印画率データD₀として出力される。

【0037】累算部103は、印画データGを、ライン周期信号Sで与えられる周期にしたがって1ライン単位で取り込む。そして、累算部103は、印画データGに基づいて、各ラインごとに濃度階調値の合計を算出する。この算出値は、タイミング制御データD₁として出力される。

【0038】遅延部104は、この発明の「通電開始信号」としてのライン周期信号Sを、タイミング制御データD₁を用いて遅延させ、遅延後のライン周期信号S₀を出力する。

【0039】駆動制御部105は、遅延後のライン周期信号S₀で与えられたタイミングにしたがって、発熱抵抗体に通電パルスP₁~P_nを供給する。また、駆動制御部105は、印画率データD₀に基づいてこの通電パルスP₁~P_nのパルス幅を、補正した値として出力する。

【0040】サーマルヘッド106は、サーマルヘッド制御回路100に接続されており、主走査方向に配設されたn個の発熱抵抗体(図示せず)を有している。

【0041】n個の発熱抵抗体には、それぞれ通電パルスP₁~P_nが供給される。

【0042】次に、この実施の形態に係る画像形成装置の動作について、図1~図5を用いて説明する。図5は、図1に示した画像形成装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【0043】この画像形成装置には、ライン周期信号Sが外部から入力される。さらに、画像形成装置には、各ラインの印画データGがクロックCKのタイミングにしたがって入力される。この各ラインの印画データGとしては、まず、最初の階調周期信号Lに続いて1階調目の印画データGが1ライン分入力される。次に、2番目の階調周期信号Lに続いて2階調目の印画データGが1ライン分入力される。以下、同様にして、3階調目~m階調目の印画データGが、階調周期信号に続いて順次入力される。これらの印画データGは、FIFOメモリ101に順次格納される。

【0044】印画データGは、各階調においてどの発熱抵抗体が通電されるかを示すデータである。印画データGは、0又は1で表される。印画データG=0は、非通電を意味する。印画データG=1は通電を意味する。

【0045】図5を用いて、印画データGに関して具体的に説明する。印画データGは、各階調毎に発熱抵抗体の数(n個)だけ出力される。1ライン目の1階調目において、印画データGは1, 0, 0, 0, 0, 0, ... , 0である。これは、1番目の発熱抵抗体に対応する印画データGが1であることを示している。そして、これは、2番目からn番目の発熱抵抗体の発熱抵抗体に対応する印画データGが0であることを示している。

【0046】1ライン目の2階調目からm階調目までも、1階調目と同じデータであると仮定する。その場

合、1ライン目において、1番目の発熱抵抗体は m 階調まで通電され、2番目から n 番目の発熱抵抗体は通電されないことになる。即ち、1ライン目は階調 m の印画ドットが1つ印画されることになる。

【0047】印画率検出部102(図2参照)の加算器201は、各階調において印画データ G を1ドット分入力するたびに、この入力値をラッチ202の保持値に加算する。また、ラッチ202は、加算器201の出力値を、クロック CK の立ち上がりタイミングで順次保持する。そして、ラッチ202は、この保持値を、印画率データ D_0 として出力する。ここで、ラッチ202の保持値は、階調周期信号 L の立ち下がりタイミングでクリアされる。したがって、印画率データ D_0 は、1ラインのうちの1階調分の印画データ G が入力されるたびにクリアされることになる。駆動制御部105が印画率データ D_0 を有効と判断する期間は、1ラインの第 n ドットの印画データ G におけるクロックの立ち上がりから階調周期信号の立ち下がりまでである。即ち、図5の印画率データ D_0 に示されるように、各階調の有効期間における印画率検出部102の出力が印画率データ D_0 として採用される。このため、印画率データ D_0 は、1ライン分の印画データ G のうち、1階調分の印画データ G に対する発熱抵抗体の通電個数と一致する。

【0048】累算部103(図3参照)の加算器301は、印画データ G を1ドット分入力するたびに、この入力値をラッチ302の保持値に加算する。また、ラッチ302は、加算器301の出力値を、クロック CK の立ち上がりタイミングで順次保持する。そして、ラッチ302は、この保持値を、タイミング制御データ D_1 として出力する。また、上述したように、ラッチ302は、ライン周期信号 S の立ち下がりタイミングでクリアされる。したがって、タイミング制御データ D_1 は、1ライン分の印画データ G (すなわち、1階調目 $\sim m$ 階調目のすべての印画データ G)が入力されるたびにクリアされる。このため、タイミング制御データ D_1 は、1ライン分の全階調の印画率データの合計と一致する。即ち、タイミング制御データ D_1 は、1ライン分の各印画ドットの階調値(濃度値)の合計と一致する。

【0049】遅延部104(図4参照)のカウンタ401は、ライン周期信号 S の立ち上がりタイミングでタイミング制御データ D_1 をロードする。そして、このタイミング制御データ D_1 が示す値を初期値としてカウントアップを行い、カウント値を出力する。コンパレータ402は、このカウント値が所定値 D_0 と一致したときに、ライン周期信号 S を出力する。これにより、ライン周期信号 S を遅延させた信号 S_0 を生成することができる。この遅延時間は、タイミング制御データ D_1 の値が大きいときほど、短くなる。

【0050】次に、駆動制御部105が、以下のようにして、印画データ G 、印画率データ D_0 およびライン周

期信号 S_0 を用いたサーマルヘッド106の制御を行い、図示しない印画紙に対する印画を行う。

【0051】まず、ライン周期信号 S_1 (信号 S の最初のクロック)が入力されると、駆動制御部105は、FIFOメモリ101から1ライン目の印画データ G を入力する。すなわち、この駆動制御部105は、階調周期信号 L に基づいて、1階調目 $\sim m$ 階調目の印画データ G を順次入力する。これと同時に、駆動制御部105は、各階調の印画率データ D_0 を順次入力する。そして、印画率データ D_0 を用いて、1階調目 $\sim m$ 階調目の各記録における通電パルスのパルス幅をそれぞれ決定する。

【0052】同様に、画像形成装置にライン周期信号 S_2 (信号 S の2番目のクロック)が入力されると、駆動制御部105は、2ライン目の画像データ G と印画率データ D_0 とを順次入力し、これらのデータ G 、 D_0 を用いて、1階調目 $\sim m$ 階調目の各記録における通電パルスのパルス幅をそれぞれ決定する。

【0053】ここで、駆動制御部105にはライン周期信号 S_2 から時間 τ_1 だけ遅れて、遅延部104が生成したライン周期信号 S_{01} が入力される。このライン周期信号 S_{01} の立ち上がりタイミングで、駆動制御部105が1ライン目の印画を開始する。1ライン目の印画においては、駆動制御部105は、まず、サーマルヘッド106の発熱抵抗体に通電パルスを印可することにより、1階調目の印画を行う。そして、1階調目の印画が終わると、直ちに2階調目の印画を実行し、以下同様にして3階調目以降の印画を順次実行する。なお、各階調の印画における通電パルスのパルス幅(通電パルス期間)は、印画率データ D_0 を用いて決定される。

【0054】続いて、画像形成装置にライン周期信号 S_3 (信号 S の3番目のクロック)が入力されると、駆動制御部105は、3ライン目の画像データ G と印画率データ D_0 とを順次入力し、これらのデータ G 、 D_0 を用いて、1階調目 $\sim m$ 階調目の各記録における通電パルスのパルス幅をそれぞれ決定する。

【0055】さらに、ライン周期信号 S_3 から時間 τ_2 だけ遅れてライン周期信号 S_{02} が入力されると、駆動制御部105は、このライン周期信号 S_{02} の立ち上がりタイミングで、2ライン目の印画を開始する。ここでも、各階調の印画における通電パルスのパルス幅は、印画率データ D_0 を用いて決定される。

【0056】以下同様にして、駆動制御部105により、4ライン目以降の印画が行われる。

【0057】このように、この実施の形態では、累算部103および遅延部104を設けて、各ラインの印画開始タイミングを、各印画ドットの階調値(濃度値)の合計(印画データ G の1ラインの各階調ごとの印画率の合計)に応じて制御している。すなわち、この実施の形態では、印画濃度および印画率の両方を考慮して通電開示タイミングを制御している。したがって、隣接する印画

ラインどうしの印画率の差や濃度の差が大きような場合でも、印画ドット間隔が変化してしまうことがない。

【0058】したがって、この実施の形態によれば、各ラインの印画ドット間隔を均一にすることができ、これにより、白すじの発生を防止することができる。

【0059】第2の実施の形態

図6は、この実施の形態に係る画像形成装置の要部構成を概略的に示すブロック図である。

【0060】図6において、サーマルヘッド制御回路600のFIFOメモリ101、印画率検出部102および駆動制御部105の構成並びにサーマルヘッド106の構成は、図1の場合と同様である。

【0061】また、遅延部104も、図1の場合と同様の構成を備えているが、ライン周期信号Sに代えて第1階調印画率ロード信号L₁（後述）を入力する点と、タイミング制御データD₁に代えて印画率データD₀を入力する点とで、図1の場合と異なる。

【0062】すなわち、この実施の形態に係る画像形成装置は、累算部103を備えていない点等において、上述の第1の実施の形態と異なる。

【0063】次に、この実施の形態に係る画像形成装置の動作について、図7を用いて説明する。図7は、図6に示した画像形成装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【0064】サーマルヘッド制御回路600に、ライン周期信号Sおよび印画データGが外部から順次入力され、上述の第1の実施の形態と同様、FIFOメモリ101に格納される。また、サーマルヘッド制御回路600には、各ラインの1階調目の印画データGの入力が終わる度に、第1階調印画率ロード信号L₁が入力される。

【0065】印画率検出部102は、第1の実施の形態と同様にして、印画率データD₀を生成し、出力する。

【0066】また、遅延部104は、第1階調印画率ロード信号L₁の立ち上がりタイミングで印画率データD₀をロードする。そして、この印画率データD₀が示す値を初期値としてカウントアップを行い、このカウント値が所定値D₀と一致したときに、ライン周期信号S₀を出力する。これにより、ライン周期信号Sを遅延させた信号S₀を生成することができる。この遅延時間は、印画率データD₀の値が大きいとくほど、短くなる。

【0067】次に、駆動制御部105が、第1の実施の形態と同様の動作により、印画データG、印画率データD₀およびライン周期信号S₀を用いたサーマルヘッド106の制御を行い、図示しない印画紙に対する印画を行う。

【0068】なお、この実施の形態でも、第1の実施の形態と同様、各階調の印画における通電パルスのパルス幅は、印画率データD₀を用いて決定される。

【0069】このように、この実施の形態では、遅延部

104を用いて、各ラインの印画開始タイミングを、各印画ラインの1階調目の印画率に応じて制御している。

ここで、第2の実施の形態の装置は、各印画ラインの1階調目の印画率、即ち各印画ラインの印画開始時点の印画率に応じて通電開示タイミングを制御している。したがって、各ドットの印画開始位置が補正される。

【0070】このようにして、この実施の形態によれば、各ラインの印画ドットの印画開始位置をほぼ均一にすることができ、これにより、白すじの発生を防止することができる。

【0071】また、遅延部104を追加するだけでよいので、回路構成が簡単であり、低コストで実現することができる。

【0072】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、この発明によれば、通電パルスのパルス幅によって濃度補正を行うことができ且つ白すじの発生を防止することができる画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態に係る画像形成装置の構成を概略的に示すブロック図である。

【図2】図1に示した印画率検出部の内部構成例を示す回路図である。

【図3】図1に示した累算部の内部構成例を示す回路図である。

【図4】図1に示した遅延部の内部構成例を示す回路図である。

【図5】図1に示した画像形成装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図6】第2の実施の形態にかかる画像形成装置の構成を概略的に示すブロック図である。

【図7】図6に示した画像形成装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図8】従来の画像形成装置の構成を概略的に示すブロック図である。

【図9】従来の画像形成装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

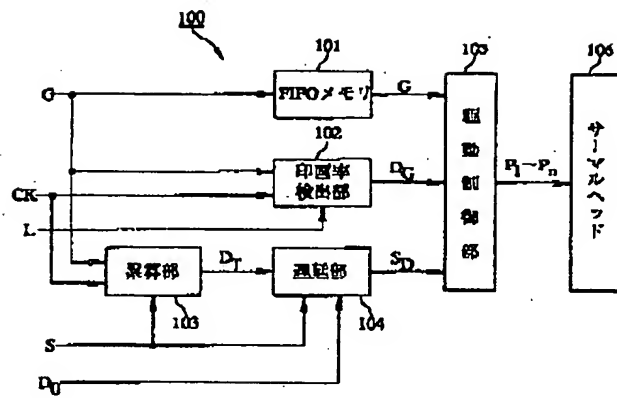
【図10】従来の画像形成装置を説明するための概念図である。

【符号の説明】

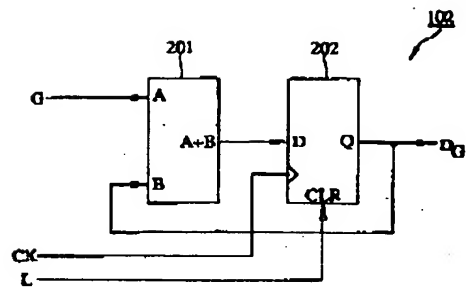
- 100, 600 サーマルヘッド制御回路
- 101 FIFOメモリ
- 102 印画率検出部
- 103 累算部
- 104 遅延部
- 105 駆動制御部
- 106 サーマルヘッド
- 201, 301 加算器
- 202, 302 ラッチ
- 401 カウンタ

402 コンパレータ

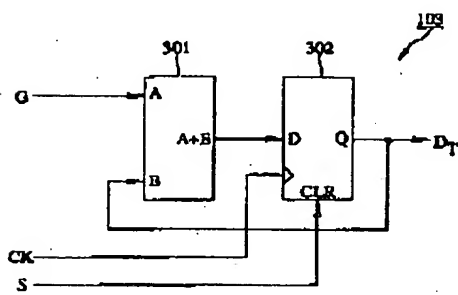
【図1】



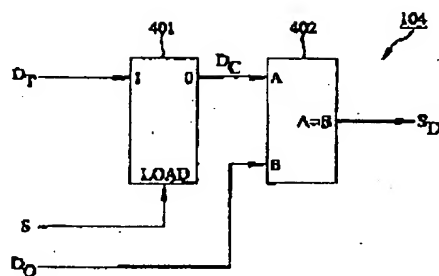
【図2】



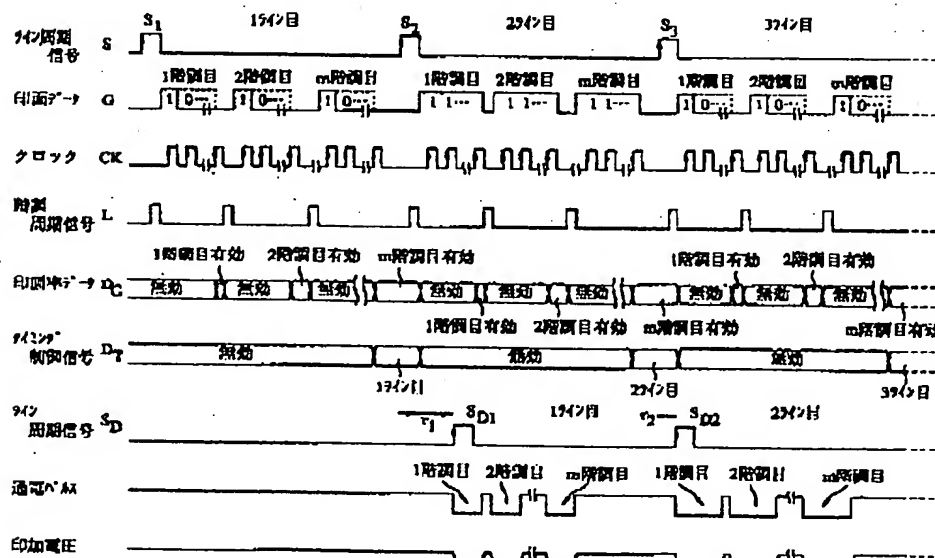
【図3】



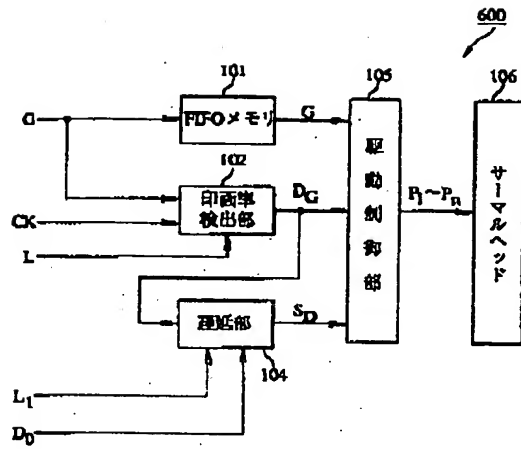
【図4】



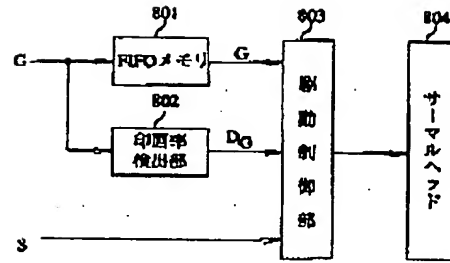
【図5】



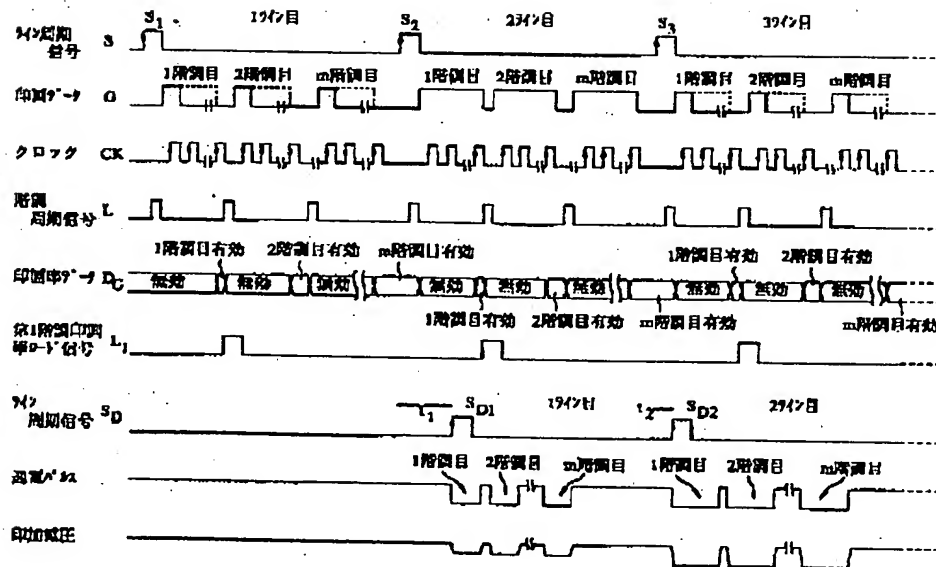
【図6】



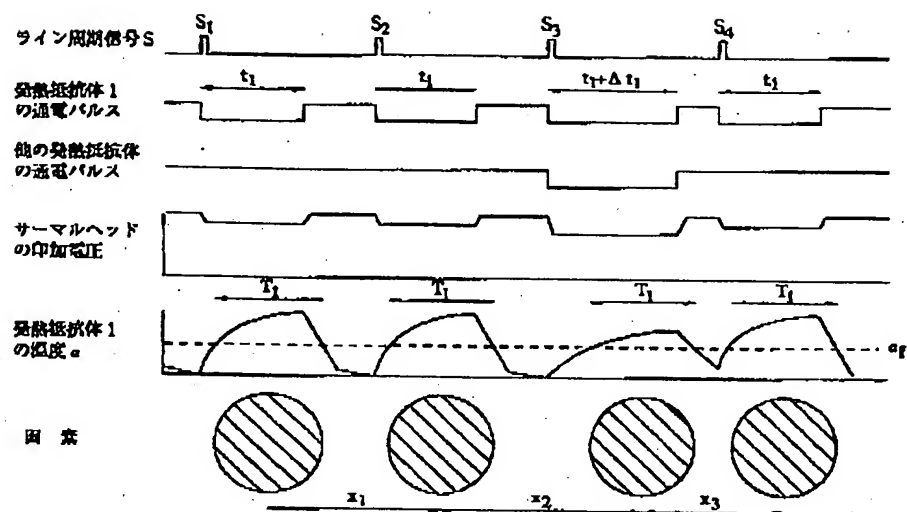
【図8】



【図7】



【図9】



【図10】

